

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

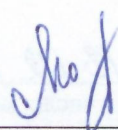
Кафедра геоморфологии и геоэкологии

Анализ динамики экологического состояния земельных угодий в районе
дельты Кубани с применением ГИС-технологий

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 431 группы _____
направления 05.03.03 «Картография и геоинформатика»
_____ географического факультета _____
_____ Бондаренко Алексея Евгеньевича _____

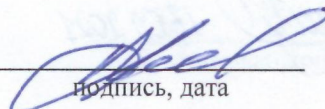
Научный руководитель
старший преподаватель



подпись, дата

В.А. Морозова

Зав. кафедрой
к.с.-х.н., доцент



подпись, дата

В.А. Гусев

Саратов 2021

Введение. Индустриальный прогресс, неся несомненную пользу всему человечеству, неизбежно губит природу. Это и выбросы газов в атмосферу, физическое и химическое загрязнение почв и воды, истощение природных ресурсов, а также радиационное загрязнение. И перед обществом, в том числе на официальном международном уровне, всегда стоит выбор – как с помощью промышленности извлечь максимальную выгоду, при этом не нанося природе неисправимого ущерба.

Одной из самых заметных ролей в пагубном влиянии на природу является агропромышленный комплекс. В виду климатических условий и особенностей рельефа, не везде он развит хорошо. Но на территориях, где сельское хозяйство позволяет себе существовать, его влияние на окружающую среду видно невооружённым глазом.

Природные ландшафты под влиянием человека могут измениться до неузнаваемости. Это и вырубка лесов, оставляющая после себя пустыри, это и растениеводство, после которого степи и лесостепи превращаются в бескрайнюю сеть ячеек из полей.

Особенное место в растениеводстве всегда представляли долины и низины рек из-за большего плодородия почв и лёгкого доступа к водным ресурсам для орошения. В том числе, вдоль рек селились люди и развивали промышленность, выпуская отходы в воду. В современном мире ничего не изменилось: вдоль крупных рек построены большие города, долины предпочтительны для растениеводства, и огромное количество отходов по-прежнему спускается в реку. А соглашения и законы, которые регламентируют сбросы, существуют или работают не везде.

Река Кубань и её дельта не стали исключением. Плодородные почвы, низинная местность и отличные климатические условия привлекли к себе огромное внимание со стороны человека и его потребностей. В погоне за максимальной выгодой, были освоены не только целинные территории, пригодные для ведения сельского хозяйства, но даже те участки, которые

изначально не были для этого пригодны. Речь идёт о водно-болотных угодьях в дельте реки Кубань.

Уникальная с точки зрения флоры и фауны территория в течение более 100 лет подвергается пагубному влиянию со стороны человека. Это и сокращение площади этих угодий, и загрязнение воды и почв из-за развитого рисоводства в том районе, и уменьшение количества водного стока, в ходе которого угодья недополучают привычную влагу, а в низине Кубани и в Азовском море. сократилось количество рыбы.

Целью данной работы является анализ антропогенного влияния на земельные угодья в дельте реки Кубань. Для реализации цели необходимо выполнить следующие задачи:

- проанализировать качественный и количественный состав земельных угодий в районе дельты Кубани в 20-е годы XX века;
- выявить изменения, произошедшие в составе угодий с 20-х гг. XX века по наши дни;
- изучить антропогенное воздействие на окружающую среду в районе дельты Кубани;
- выделить наиболее уязвимые территории с точки зрения нерационального использования;
- предложить мероприятия по защите земельных угодий от негативного антропогенного воздействия.

Выпускная квалификационная работа состоит из 45 страниц, 8 рисунков, 5 таблиц, в работе использованы интернет-ресурсы, литературные источники, нормативно-правовые акты и картографические источники.

Основное содержание работы.

1 Проблема ухудшения условий ведения сельского хозяйства в дельте реки Кубань

Первый раздел включает в себя определение дельты Кубани, её почвенный состав, факторы негативного влияния на окружающую среду, факторы

деградации почв и анализ динамики и состава сельхозугодий в Краснодарском крае.

Дельта Кубани – заболоченная приморская низина с многочисленными водными объектами, такими как: лиманы, озёра, протоки, ерики, плавни, заросшие камышом, тростником и осокой. Располагается на границе умеренного и субтропического климатов, имеет богатую флору и фауну. Здесь уживаются как умеренные, так и акклиматизированные субтропические растения (лотос, рис). Здесь благоприятные условия для гнездования, линьки, отдыха во время перелёта многих видов птиц. Часть из перелётных видов остаётся там на зимовку. Велико значение угодья как места нереста ценных частиковых и осетровых рыб [1].

Почвы дельты Кубани представлены мицелярно-карбонатными чернозёмами, лугово-чернозёмными почвами, лугово-болотными, и даже солончаками. Мицелярно-карбонатные чернозёмы почти полностью освоены под сельское хозяйство (в некоторых районах – до 90%). На них может выращиваться широкий спектр культур: зерновые, рис, сахарная свекла, табак, подсолнечник, плодовые и виноград. Интенсивное сельскохозяйственное использование этих почв запускает процессы эрозии, часто приводит к дегумификации и деградации их структуры [2].

На почвы негативно могут влиять как природные, так и антропогенные факторы. Их сложно отделить друг от друга, поскольку, как правило, антропогенное воздействие создает предпосылки для резких изменений скорости природных процессов, которые уже происходят в почве, или вовсе активизируют новые.

Вмешательство человека, безусловно, нарушило и изменило естественные связи в экосистемах дельты, хотя природные свойства остаются более выраженными. Основным стабилизирующим фактором являются растительные сообщества.

Сельское хозяйство остается одним из основных факторов негативного воздействия на земельные ресурсы. Антропогенное воздействие на земельные

ресурсы быстро увеличивает риск дальнейшей эрозии почв, наводнений, опустынивания, и переуплотнения.

В процессе анализа территории, были выявлены следующие группы факторов негативного воздействия: освоение земель, фрагментация, изъятие живых организмов, добыча полезных ископаемых и выбросы отходов.

Фактор освоения земель можно дополнить, раскрыв категории деградации земель и базовые элементы деградации. Потому что основной ущерб, который антропогенное влияние наносит окружающей среде, принимает на себя почва. Постепенно ухудшается её состояние, происходит упадок и утрата ранее накопленных свойств. Это называется деградацией почв [3].

Площадь земельного фонда Краснодарского края составляет 7 548,5 тыс. га (на 01.01.2019). Большая часть этих земель отведена под сельскохозяйственные нужды (62,3% или 4705,6 тыс. га.) [4, 5].

С 2006 по 2019 год прослеживается тенденция на уменьшение площади сельхозугодий различного назначения. Это связано как с переводом земель в другие несельскохозяйственные категории, так и с ухудшением состояния почвенных горизонтов. При этом улучшилось состояние осушаемых и орошаемых земель.

2 Мониторинг сельхозугодий с помощью ГИС-технологий и ДЗЗ

Во втором разделе был рассмотрен мониторинг сельскохозяйственных земель с помощью космической съёмки и его преимущества. Также рассмотрены уровни мониторинга и решения с помощью него сельскохозяйственных задач.

Мониторинг сельскохозяйственных земель - система оперативных, регулярных и базовых наблюдений (аэрокосмическая, наземная, гидрометеорологическая съёмки, анализ статистических данных) за изменением состояния сельскохозяйственных земель, их качественного и количественного состава, а также земель, отнесённых к иным категориям, но также предоставленных или используемых для ведения сельского хозяйства [6].

Мониторинг включает в себя:

- контроль состояния и использования полей, сельскохозяйственных полигонов и контуров, а также контроль параметров плодородия почв и развития процессов их деградации.

- наблюдение изменения состояния растительного покрова на разных типах земель.

- выявление изменений состояния земель сельскохозяйственного назначения.

- формирование информационных ресурсов, создание справочного и картографического материала о земельных угодьях.

- участие в международных программах (обеспечение выполнения международных обязательств) [7].

Технологии космического мониторинга позволяют осуществлять эффективное отслеживание различных аспектов сельскохозяйственной деятельности. Космосъёмка в данной области позволяет провести инвентаризацию земель сельскохозяйственного назначения, осуществить контроль состояния посевов на разных стадиях, позволяет определить процессы деградации земель, выявить потенциальные угрозы для посевов и решить многие другие задачи агропромышленного комплекса.

Основными преимуществами дистанционного зондирования для решения сельскохозяйственных проблем стали: оперативность, объективность, периодичность, единообразие и обзорность.

Использование геоинформационных систем и данных космо- и аэросъёмки возможно на разных уровнях управления сельским хозяйством: на федеральном и региональном.

На федеральном уровне можно вести единую геоинформационную систему, которая используется для прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур по всей стране, оценки благоприятных и неблагоприятных погодных и климатических факторов, а также ведения общего учёта и создания кадастра сельскохозяйственных земель, отслеживания долгосрочных тенденций в отрасли и для стратегического планирования.

ГИС на региональном уровне позволяет решать задачи учёта сельхозугодий, определения ценности земель, которая основывается на ряде факторов. Также региональная ГИС решает задачи мониторинга деятельности сельскохозяйственных предприятий, определения ущерба и последующих компенсаций в случаях чрезвычайных ситуаций. Региональное управление сельского хозяйства также может использовать геоинформационные технологии для оказания консультационных услуг самим земледельцам [8].

Использование геоинформационных технологий в мониторинге и рациональном землепользовании предусматривает решение следующих задач:

- 1) Оценка пригодности земель под возделывание сельскохозяйственных культур;
- 2) Мониторинг плодородия почв, отдельных свойств почв;
- 3) Научное обоснование севооборотов; оптимизация структуры землепользования, нарезка полей, участков;
- 4) Агроландшафтное районирование земель;
- 5) Региональные ограничения на использование земель;
- 6) Экономические показатели при размещении севооборотов в разных агроландшафтных группах земель.

ГИС должны объединять аэро- и космические снимки, атрибутивную информацию объектов и тематические данные по различным сельскохозяйственным параметрам, представленным в формах карт и таблиц [9].

Для мониторинга, чаще всего, используют снимки, сделанные при маршрутной съёмке, которая производится вдоль трассы полета спутника, так как она соответствует важному критерию мониторинга, а именно периодичности. Спутниками, которые выполняют периодичную маршрутную съёмку в настоящее время являются спутники Sentinel-2 и Sentinel-3 программы Sentinel от Европейского Космического Агентства. И Landsat-8, программы Landsat, запущенный NASA и геологической службой США (USGS) в 2013 году.

Landsat-8 производит мультиспектральную съёмку в 9 спектральных каналах [10].

Благодаря мультиспектральной съёмке можно получить спектральные индексы, комбинируя каналы между собой по определённым формулам. Индексы позволяют провести классификацию и районирование территории для ее комплексной оценки [11].

3 Анализ и оценка динамики структуры землепользования района дельты р. Кубань

В третьем разделе была проанализирована динамика структуры землепользования в районе дельты и даны рекомендации по оптимизации землепользования.

Район дельты реки Кубань представляет собой семь муниципальных образований Краснодарского края: Приморско-Ахтарский район, Славянский район, Калининский район, Красноармейский район, Крымский район, Темрюкский район и Город-Курорт Анапа. На территории этих районов протекает сама Кубань или её рукава, образующие вместе географическую дельту.

С конца 20-х годов XX века по наши дни в низинах Кубани было освоено более 150 тысяч гектаров приазовских плавней, главным образом, под нужды рисосеяния.

А с 1994 года оставшиеся водно-болотные угодья в районе дельты реки Кубань, общей площадью в 173 тысячи гектаров, согласно Рамсарской конвенции, были отнесены к водно-болотным угодьям международного значения [12].

Также на этой территории расположена ООПТ (особо охраняемая природная территория) «Приазовский государственный природный заказник» федерального значения, образованный там ещё в 1958 году. Территория заказника отнесена к внутренним морским водам, и любая деятельность на его территории строго ограничена и подлежит экологической экспертизе [13].

Исследование изменений необходимо начать со времён, когда только начали появляться первые постоянные сельхозугодья в районе дельты Кубани. Для выполнения этой задачи нужна карта начала XX в., отражающая имеющиеся на тот момент сельхозугодья, водные объекты и места распространения приазовских плавней. Таковой картой послужила карта Кубанской Области 1902 г. По ней была построена карта землепользований 1902 года.

Карта современных землепользований строилась в два этапа. Первым этапом послужило определение нынешних территорий приазовских плавней. Решить эту задачу помогут данные дистанционного зондирования Земли, полученные со спутника Landsat-8 от 30.07.2020[14]. Они распространяются в виде отдельных каналов, которые нужно объединить в правильном порядке для получения искомого индекса. В работе был выбран нормализованный вегетационный индекс влажности NDVI, так как на нём лучше дешифрируются плавни.

На втором этапе полученные плавни были добавлены к заранее подготовленным данным из открытой картографической базы, а также была отдельно выделена территория, защищаемая Рамсарской Конвенцией [15].

При сравнении карт было выяснено, что на момент начала освоения приазовских плавней под нужды сельского хозяйства, в районе дельты реки Кубань было 85890 га сельхозугодий (6,79% от общей площади. На сегодняшний момент доля сельхозугодий составляет 52,54% (больше половины) или 664077 га земли. По этим данным был составлен график на рисунке 7. Площадь сельхозугодий в районе дельты реки Кубань выросла более чем в семь раз.

Уязвимости в районе дельты Кубани и участки дельты, непосредственно подвергающиеся негативному воздействию, не несут локального характера и не являются сходными сами по себе. Поэтому, анализировать их по похожим алгоритмам и оценивать по одинаковым критериям не нужно.

Так, например, уязвимым является животный мир дельты. Человек уничтожил многочисленные площади мест обитаний этих животных. Изъятием отдельных видов нарушает устоявшийся баланс животного мира. А

фрагментацией территорий путём возведения автомобильных дорог или водоканалов мешает оставшемуся животному миру общаться между собой.

Непосредственно подвергаются негативному воздействию сами плавни, так как в них стекает вся вода после использования при выращивании риса и прочих культур. Насыщенная пестицидами, гербицидами и химическими удобрениями вода попадает сначала во внутренние воды этих плавней, а затем и в Азовское море, из-за чего рыба гибнет там в большом количестве.

Сами почвы также подвержены негативному воздействию и деградации. Из-за неумеренного использования происходит дегумификация, чему поможет только дополнительное обеспечение удобрениями. Также обилие воды способствует засолению почв, что также приводит к ухудшению плодородия. Плюс ко всему, портятся не просто хорошие и плодородные почвы, а лугово-чернозёмные, считающиеся довольно редкими и одними из лучших по плодородию в России.

В качестве мер по пресечению негативного воздействия на состояние земельных угодий, можно предложить: увеличить площадь Рамсарского угодья, включив в него Тамано-Запорожский заказник, снизить объёмы использования гербицидов за счёт агротехнических приёмов (заливать рисовые чеки в период появления сорняков). Для сокращения стока биогенных веществ около водоёмов производить посадку лесных полос и не распахивать водоохранные зоны. Рекомендуются сократить до минимума сроки хранения удобрений на полях, разработать комплексную схему охраны и использования всех ресурсов угодья.

Необходимо остановить дальнейшую разведку территории на нефтяном месторождении «Чумаковское» и проводить строгий надзор за технологиями добычи и хранения нефти и нефтепродуктов во избежание их утечки.

Очевидно, следует выделить зону абсолютного покоя шириной 1 км в прибрежно-морской полосе (300 м водная поверхность и 700 м — суша). Где будет запрещен вообще любой вид деятельности.

Заключение. Район дельты реки Кубань является уникальным местом для России. Разнообразный животный мир, крайне плодородные почвы и

комфортный климат стали местом притяжения для человека и его хозяйственной деятельности. Нерациональное использование земель и погоня за большей урожайностью стали наносить вред природе в этом районе.

Негативное антропогенное воздействие на дельту Кубани фактически носит региональный характер. Полная зарегулированность водного стока способствует тому, чтобы загрязнение неизбежно распространилось на большие по площади участки земли, на водные объекты в дельте реки и на акваторию Азовского моря.

Целью данной работы являлся анализ антропогенного влияния на земельные угодья в дельте реки Кубань. Цель работы была выполнена, и было установлено, что антропогенное влияние, фактически, является единственным влиянием на эти угодья. Более того, это влияние, в большинстве своём негативно.

В ходе работы был проанализирован качественный и количественный состав земельных угодий в районе дельты Кубани в начале XX века. Выявлены изменения, произошедшие в составе угодий с начала XX века по наши дни. Изучено антропогенное воздействие на окружающую среду в районе дельты Кубани. Выделены уязвимые территории с точки зрения нерационального использования. А также предложены меры по защите земельных угодий от негативного антропогенного воздействия.

Список использованных источников.

1 Самойлов, И. В. Устья рек / И. В. Самойлов. – М.: Географгиз, 1952. – 244 с.

2 Черноземы выщелоченные и типичные мицелярно-карбонатные. Черноземы обыкновенные и южные мицелярно-карбонатные [Электронный ресурс]: Электронная версия Национального атласа почв Российской Федерации. – URL: <https://soilatlas.ru/chernozemy-vyshchelochennye-i-tipichnye-micelyarno-karbonatnye-chernozemy-obyknovennyye-i-yuzhnyye> (дата обращения 21.04.2021). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

3 Толковый словарь по почвоведению. – М.: Наука, 1975. – 288 с.

4 Государственный (национальный доклад) о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2006 году. – М., 2007. – 162-172 с.

5 Государственный (национальный доклад) о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2018 году. – М., 2019. – 178-189 с.

6 "Земельный кодекс Российской Федерации" от 25.10.2001 N 136-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. Издательство "Юридическая литература", 29 октября 2001. – N 44. – Ст. 4147.

7 Распоряжение Правительства РФ от 30.07.2010 г. N 1292-р "Об утверждении концепции развития государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения и земель, используемых или предоставленных для ведения сельского хозяйства в составе земель иных категорий, и формирования государственных информационных ресурсов об этих землях на период до 2020 года". – М., 2010.

8 Геоинформационные системы в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]: Информационно-аналитический портал. – URL: <https://blogs.esri-cis.ru/2018/08/09/gis-for-agriculture> (дата обращения 01.03.2021). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

9 Иванов, Д. А. Агроэкологические аспекты конструирования ландшафтно-адаптивных систем земледелия / Д. А. Иванов // ВНИИМЗ. – Тверь, 2001. – С. 125-136.

10 «What are the band designations for the Landsat satellites?» [Электронный ресурс]: Сайт Геологической службы США. – URL: https://www.usgs.gov/faqs/what-are-band-designations-landsat-satellites?qt-news_science_products=0#qt-news_science_products (дата обращения 14.04.2021). – Загл. с экрана. – Яз. англ.

11 Богомолов, Л. А. Применение аэросъёмки и космической съёмки в географических исследованиях / Л. А. Богомолов // Картография, – М., 1972. – Т. 5. – С. 21-24.

12 Вода России [Электронный ресурс]: Научно-популярная энциклопедия.
– URL: https://water-rf.ru/О_воде_официально/846/Конвенция_о_водно-болотных_угодьях (дата обращения 29.04.2021). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

13 Заказник «Приазовский» [Электронный ресурс]: Информационный портал Кавказского государственного природного биосферного заповедника. – URL: <https://kavkazzapoved.ru/zakaznik-priazovskiuy> (дата обращения 21.04.2021). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

14 «EarthExplorer» Электронный портал поиска и использования ГИС-данных [Электронный ресурс]: Сайт Геологической службы США. – URL: <https://earthexplorer.usgs.gov/> (дата обращения 27.04.2021). – Загл. с экрана. – Яз. англ.

15 OpenStreetMap [Электронный ресурс]: Веб-картографический сервис. – URL: <https://www.openstreetmap.org/> (дата обращения 21.04.2021). – Загл. с экрана. – Яз. рус.